SUNEX®
TOOLS

9701A
1/2" DR.
10-150 FT./LBS.
TORQUE WRENCH

9702A
3/8" DR.
5-80 FT./LBS.
TORQUE WRENCH

9703B
1/2" DR.
30-250 FT./LBS.
HEAVY DUTY TORQUE WRENCH

SPECIFICATIONS

9701A	9702A	9703B
Torque Range ..... 10-150 ft./lbs.	Torque Range ..... 5-80 ft./lbs.	Torque Range ..... 30-250 ft./lbs.
Length ..... 18-1/4"	Length ..... 14-3/8"	Length ..... 24-1/2"
Weight ..... 3.6 lbs.	Weight ..... 2.3 lbs.	Weight ..... 6.3 lbs.

You have chosen one of the finest torque indicating wrenches that more than a half century of professional tool-making experience can produce. Your new wrench is a precision instrument designed to accurately measure torque. Other uses should be avoided. **It should never be used to break loose stubborn fasteners.**

Operation...

1. Balancing wrench in left hand with graduations visible, unlock knurled handle by turning lock nut counter-clockwise. See Fig. 1.

FIG. 1

FIG. 2

NOTE: Left hand thread torquing can be done with a ratchet head torque wrench by removing the ratchet wheel and inserting it so the drive plug comes out on top.

2. Set amount of torque required by turning knurled handle to read exact amount on case graduations. Example: You wish to apply 84 foot lbs. of torque to a bolt. First turn knurled handle until the graduation on the beveled edge of knurled handle is lined up with the vertical mark on the case, and is even with the 80 ft. lbs. graduation. Now turn knurled handle clockwise until the 4 lb. graduation on the beveled edge of the handle is in line with the vertical line on the case. Lock handle securely by turning lock nut clockwise. Wrench is now set at 84 ft. lbs. torque and is ready to use. See Fig. 2.
3. Install the proper socket or attachment to the square drive and apply to the object being torqued. Apply a smooth, steady pull to the handle of the wrench. When the torque applied equals the torque setting of the wrench, the wrench will automatically release. The release is distinct and unmistakable. It can be felt as well as heard. Upon release of pressure on the handle, the wrench will automatically reset itself.

CAUTION: Do not continue pulling on the wrench after pre-set torque has been reached and the wrench has released. Pressure must be taken off the handle and the wrench allowed to automatically reset itself. Continuing to apply pressure after the wrench has released will result in damage to the part being torqued by applying more than the specified amount of torque.

Your torque wrench was calibrated and tested before leaving the factory and is guaranteed to meet or exceed Federal Specifications GGG-W-00686C.

General Information...

What is a Torque Wrench?

A torque wrench is a precision measuring instrument much the same as a micrometer, vernier calipers or any other accurate measuring instrument. Its purpose is to measure or limit the amount of torque being applied at a given point.

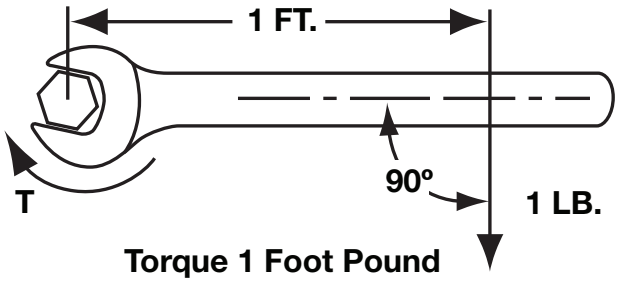
What is Torque?

Torque is a twist or the resistance to rotation. When used in reference to a bolt, torque is the resistance to turning of the bolt or nut.

How is Torque Measured?

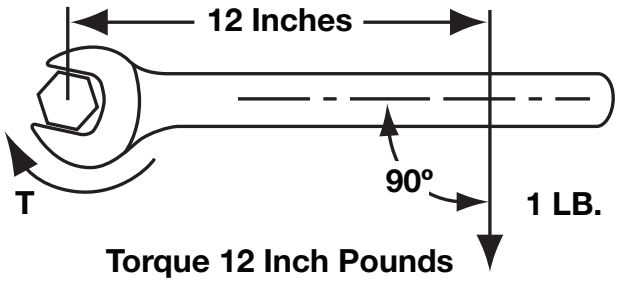
Torque is based on the fundamental law of the lever – that is – force times distance equals the torque or twist around a point.

Torque is most commonly measured in foot pounds or inch pounds. For example: If a 1-pound force is applied 1 foot from the center of the bolt, the resulting torque developed would be referred to as one foot pound of torque.



Torque 1 Foot Pound

If the distance is measured in inches, the resulting torque would be referred to as twelve inch pounds of torque.



Torque 12 Inch Pounds

What does Torque do to a Bolt?

Applying the exact amount of torque to a nut or bolt induces the correct amount of tension or elongation in the bolt that is necessary to hold the parts together. Furthermore, by applying the correct amount of torque specified to a bolt, the danger of distortion to the part or adjoining parts is eliminated.

What is Tension?

Tension is straight pull and is measured in pounds. Torque wrenches are at times referred to as tension wrenches. This is not true. Wrenches that are designed to measure or limit the amount of torque applied to a nut or bolt are definitely torque measuring instruments.

Importance of Accurate Torque

If a nut or bolt is not tightened enough, it will eventually work loose and drop off. At the other extreme, if too much torque is applied, the nut or bolt will very likely snap off. In either event an obvious failure occurred due to improper torquing of the fastener.

Metal is an Elastic Material

Every type and grade of metal has a definite limit to which it can be safely stretched or stressed. This is defined as the elastic limit of the material.

Design engineers must consider many things in selecting the correct fastener. As engines, transmissions, and machines become more complex, their design is such that maximum efficiency is dependent upon applying the correct amount of torque to the fasteners that hold component parts together. After the correct fastener and material has been chosen the design engineer establishes the exact amount to torque to be applied. This torque specification will induce a stress or elongation of the bolt of approximately 60-70% of its ultimate elastic limit.

In the case of aluminum and other soft metals, their ultimate strength often dictates the correct amount of torque rather than the strength of the steel bolts holding them together. Soft materials in joints, such as gaskets, also tends to reduce the amount of torque that normally would be applied. Too much pressure would damage or distort the material.

How Adapters Affect Torque

To understand why certain types of adapters and extensions change the amount of torque delivered at the bolt head, it should be remembered that the amount of torque produced on the bolt is the result of the amount of force applied and the length of the torque wrench, plus the length of the extension or adapter. Remember the torque law? Force x distance = torque. However, when special accessories are used that add length to the torque wrench, the setting no longer reads true and corrections must be made to compensate for any added length. Adapters or extensions may be used with a torque wrench for many reasons:

1. To adapt torque wrench to special fittings or applications; or
2. To increase or multiply torque past the capacity of the wrench; or
3. To torque fasteners in hard to reach locations.

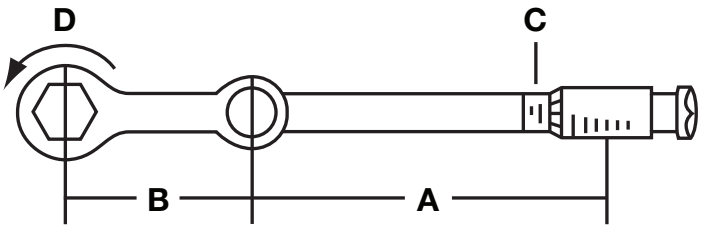
How to Compute Torque

If an adapter is attached to the square drive of a torque wrench, the wrench will not give the actual torque indicated by the setting of the handle. A simple formula however, allows you to figure out what the setting should be to deliver a predetermined amount of torque at the end of any adapter to the fastener.

Here is the formula:

$$C = D \times \frac{A}{(A + B)}$$

NOTE: The above formula applies only to torque wrenches.



Load must be applied at center of knurled grip when using extension.

The letters in the formula have the following meaning:

A = length of torque wrench
B = length of adapter
C = torque wrench setting
D = desired torque at end of extension

Here is a typical problem. You have an adapter that adds 6 inches to a torque wrench. You are using a torque wrench. What should the setting be to obtain 90 pounds of torque at the end of the adapter?

A = 14" *SEE NOTE
B = 6"
D = 90 foot pounds
C = unknown

$$C = D \times \frac{A}{(A + B)}, \qquad C = 90 \times \frac{14}{(14 + 6)}$$

C = 90 x .7 = 63 ft. lbs.

Your answer is a setting of 63 foot pounds on the torque wrench will give 90 foot pounds of torque at the bolt.

By using the above figures in the formula for dimension "A", an accuracy of ± 2% of the desired torque at the end of the adapter will result.

***NOTE:** For illustration purposes only. Actual measurements will vary with each model torque wrench and extension length.

Operating Instructions...

It is important to understand the following when using adapters or extensions on torque wrenches.

1. The formula given apply only to torque wrenches.
2. Load should be applied at center of hand grip.
3. Length of adapter should be measured from the center of adapter opening to center of square drive opening. Measure only distance that is parallel to torque wrench.
4. If your torque wrench reads in inch pounds, then measure in inches. If it is calibrated in foot pounds then measure in feet. Or if it is more convenient change everything to inches.

Conversion Formulas

It is often necessary or helpful to change torque readings from foot pounds to inch pounds or inch pounds to foot pounds. To convert from one specification to another it should be remembered that there are twelve inches in a foot and one foot pound of torque equals 12 inch pounds of torque. From the above, the following formulas may be used:

Foot pounds x 12 = inch pounds.

Inch pounds ÷ 12 = foot pounds.

Cm. – Kgs. ÷ 13.8 = foot pounds

Cm. – Kgs. ÷ 1.15 = inch pounds.

M/kgs. ÷ Ft. lbs x .1383

Ft. lbs. = M/ kgs. x 7.2329

Cm. – kgs. = inch pounds x 1.15

Cm. – kgs. = foot pounds x 13.8

Testing accuracy of a Torque Wrench

It is impossible to check the accuracy of a torque wrench by using another wrench.

For example: A wrench is used to tighten a bolt to 90 foot pounds. Another torque wrench is used to loosen the bolt as an accuracy test for either wrench. This is a test or comparison that is frequently performed and invariably results in an assumption that one of the torque wrenches is not calibrated correctly.

What is generally not known or understood is that the break-loose torque is considerably less than the applied torque. This means that the torque required to loosen a bolt previously tightened to 90 foot pounds would be considerably less than the 90 foot pounds of applied torque. In view of the above, it is easy to see why one of the torque wrenches could be considered inaccurate. A torque wrench should be tested on a torque wrench testing machine to determine its true accuracy.

Owner/User Responsibility...

Always follow the manufacturer's specifications whenever possible. Look for footnotes that might indicate under what conditions the torque values were established.

Any assembly held together by a number of fasteners should be tightened down a little at a time going to each fastener in turn until specified torque has been reached. A good practice to follow is to torque in three steps. First apply 3/4 of specified torque all around, then reset wrench and apply the specified amount of torque. Third step is to retorque all bolts to be sure none were missed.

Never use a torque wrench on a nut already tightened with a standard wrench or socket. For accurate torque the final turn of the nut must be done with a torque wrench.

Limited Warranty...

SUNEX INTERNATIONAL, INC. WARRANTS TO ITS CUSTOMERS THAT THE COMPANY'S SUNEX TOOLS® BRANDED PRODUCTS ARE FREE FROM DEFECTS IN WORKMANSHIP AND MATERIALS.

Sunex International, Inc. will repair or replace its Sunex Tools® branded products which fail to give satisfactory service due to defective workmanship or materials, based upon the terms and conditions of the following described warranty plans attributed to that specific product. This product carries a 90-DAY warranty. During this warranty period, Sunex Tools® will replace at our option any unit which proves to be defective in material or workmanship.

Other important warranty information...

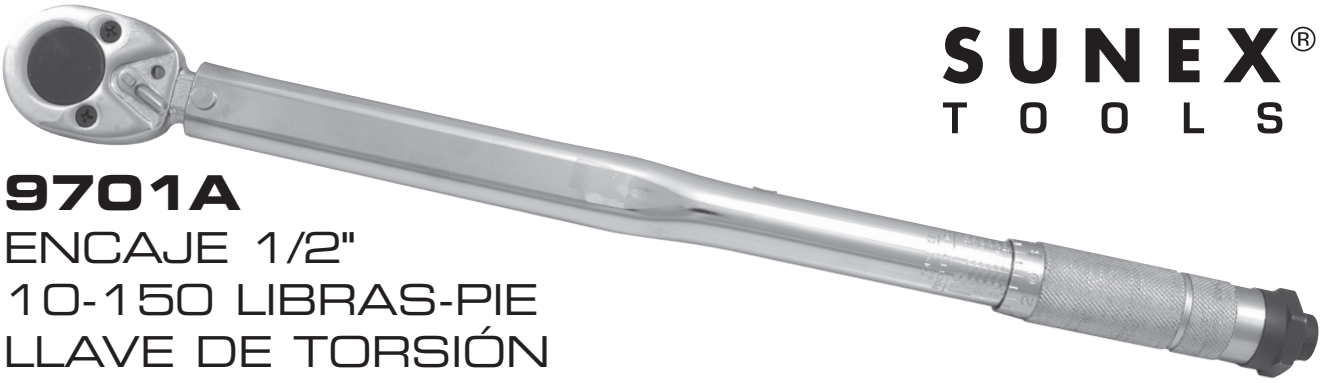
This warranty does not cover damage to equipment or tools arising from alteration, abuse, misuse, damage and does not cover any repairs or replacement made by anyone other than Sunex Tools® or its authorized warranty service centers. The foregoing obligation is Sunex Tools® sole liability under this or any implied warranty and under no circumstances shall we be liable for any incidental or consequential damages.

Note: Some states do not allow the exclusion or limitation of incidental or consequential damages, so the above limitation or exclusion may not apply to you. Return equipment or parts to Sunex Tools®, transportation prepaid. Be certain to include your name and address, evidence of the purchase date, and description of the suspected defect.

If you have any questions about warranty service, please write to Sunex Tools®. This warranty gives you specific legal rights and you may also have other rights which vary from state to state.

SHIPPING ADDRESS: Sunex Tools • 315 Hawkins Rd. • Travelers Rest, SC 29690
MAILING ADDRESS: Sunex Tools • P.O. Box 1233 • Travelers Rest, SC 29690

SUNEX®
TOOLS



9701A
ENCAJE 1/2"
10-150 LIBRAS-PIE
LLAVE DE TORSIÓN

9702A
3/8" DR.
5-80 LIBRAS-PIE
LLAVE DE TORSIÓN

9703B
ENCAJE 1/2"
30-250 LIBRAS-PIE
LLAVE DE TORSIÓN PARA
SERVICIO PESADO

ESPECIFICACIONES

9701A	9702A	9703B
Rango de torsión...10-150 libras-pie	Rango de torsión.....5-80 libras-pie	Rango de torsión...30-250 libras-pie
Longitud..... 18-1/4"	Longitud..... 14-3/8"	Longitud..... 24-1/2"
Peso .....3.6 lbs.	Peso .....2.3 lbs.	Peso .....6.3 lbs.

Usted ha escogido una de las llaves de indicación de torsión más finas que se ha podido producir en un medio siglo por parte de experiencia profesional de fabricación de herramientas. Su nueva llave es un instrumento de precisión diseñada para medir la torsión de manera precisa. Otros usos deben evitarse. **Nunca se debe usar para soltar sujetadores fijos.**

Operación...

1. Equilibre la llave en la mano izquierda, con las graduaciones visibles, desbloquee la palanca moleteada al girar la contratuerca en el sentido de las agujas del reloj. Ver la fig. 1.

FIG. 1

CONTRATUERCA

FIG. 2

NOTA: El apretado a especificaciones de torsión de la rosca izquierda puede hacerse con una llave de torsión de cabeza de trinquete, al quitar la rueda de trinquete y al insertarla con el fin de que al tapón de conducción salga por la parte superior.

2. Ajuste la cantidad de torsión requerida al girar la manija moleteada hasta que se indique la cantidad exacta en las graduaciones de la caja. Ejemplo: Usted desea aplicar 84 libras-pie de torsión a un perno. Primero gire la manija moleteada hasta que el borde biselado de la manija moleteada esté alineado con el marco vertical en la caja, y que esté paralelo con los 80 libras-pie. Ahora gire la manija moleteada en el sentido de las agujas del reloj hasta que las graduación de 4 libras en el borde biselado de la manija esté alineada con la línea vertical en la caja. Bloquee la manija seguramente, al girar la contratuerca en el sentido de las agujas del reloj. La llave ahora está ajustada a 84 libras-pie de torsión y está lista para usarse. Ver la figura 2.
3. Instale el casquillo o sujetador adecuado al encaje cuadrado y aplíquelo al objeto a recibir el apretado adecuado de torsión. Aplique una presión de tirado suave y uniforme a la manija de la llave. El momento en el que la torsión iguala el ajuste de torsión de la llave, la llave se liberará automáticamente. La liberación es distinta e inconfundible. Se puede sentir tanto como escuchar. Al liberar la presión en la manija, la llave se reajustará automáticamente.

PRECAUCIÓN: No siga jalando la llave después de haber alcanzado la torsión de pre-ajuste y la llave haya sido liberada. Se requiere liberar la presión de la manija y permitir que la llave se ajuste de nuevo automáticamente. Si se siga aplicando presión después de que la llave se haya liberado, se ocasionará daños a la pieza a ser torsionado, al aplicar más de la cantidad especificada de torsión.

Su llave de torsión fue calibrada y probada antes de salir de la fábrica y está garantizada para cumplir con o exceder las especificaciones federales GGG-W-00686C.

Información general...

¿Qué es una llave de torsión?

Una llave de torsión es un instrumento de medición precisa muy parecida a un micrómetro, calibradores de vernier o cualquier otro instrumento de medición precisa. Su uso destinado es medir o limitar la cantidad de torsión a aplicarse en cualquier punto dado.

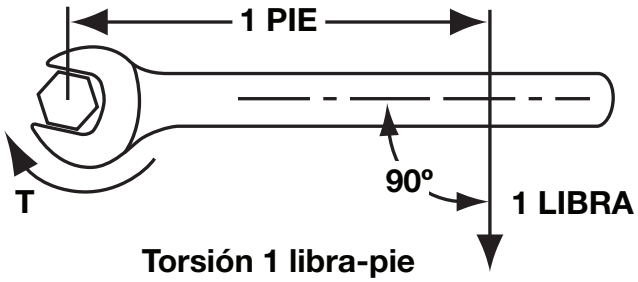
¿Qué es la torsión?

La torsión es un giro o la resistencia a la rotación. Cuando se usa referente a un perno, la torsión es la resistencia contra el giro del perno o tuerca.

¿Cómo se mide la torsión?

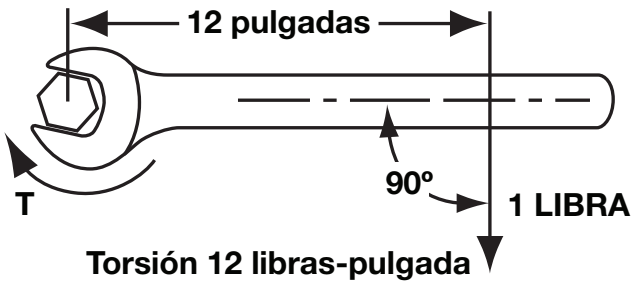
La torsión se base en la ley fundamental de la palanca - en otras palabras - la fuerza multiplicada por la distancia es igual a la torsión o el giro alrededor de un punto.

La torsión se mide más comúnmente en libras-pie o libras por pulgada. Por ejemplo: si una fuerza de 1 libra se aplica a un pie, desde el centro del perno, la torsión resultante producida se referiría a una libra-pie de torsión.



Torsión 1 libra-pie

Si la distancia se mide en pulgadas, la torsión resultante se referiría a doce libras-pulgada de torsión



Torsión 12 libras-pulgada

¿Qué le hace la torsión a un perno?

Al aplicar la cantidad exacta de torsión a una tuerca o perno, se induce la cantidad correcta de tensión o elongación en el perno, la que sea necesario para sostener unidas las piezas. Además, al aplicar la cantidad correcta de torsión especificada al perno, se elimina el peligro de distorsión a la pieza o a las piezas adjuntas.

¿Qué es tensión?

La tensión es el tirón recto y se mide en libras. Las llaves de torsión a veces son llamadas llaves de tensión. Esto no es correcto. Las llaves las que están diseñadas para medir o limitar la cantidad de torsión aplicada a la tuerca o perno son efectivamente instrumentos de medición de torsión.

La importancia de una torsión precisa

Si una tuerca o perno no esté apretada lo suficiente, eventualmente éste se aflojará o se caerá. Al otro extremo, si se aplica demasiada torsión, la tuerca o perno probablemente se romperá. En cualquier caso, se ocurrirá una falla obvia debido al apretado inadecuado de torsión en el sujetador.

El metal es un material elástico

Cada tipo y grado de metal tiene un límite definido hasta el cual éste puede ser alongado o estresado. Esto se define como el limite elástico del material.

Los ingenieros diseñadores deben contemplar muchas variables al seleccionar el sujetador adecuado. En la medida que los motores, transmisiones y máquinas se vuelvan más complejos, su diseño es tal que la eficiencia máxima depende de la aplicación de la cantidad correcta de torsión en los sujetadores, los que sostienen unidas las partes accesorias. Después de que se haya escogido el sujetador y material adecuados, el ingeniero diseñador establece la cantidad exacta de torsión a aplicarse. Dicha especificación de torsión inducirá un estrés o elongación del perno de un 60-70% aproximado de su límite elástico máximo

En el caso de aluminio u otros metales blandos, su máxima fuerza misma a menudo dicta la cantidad correcta de torsión, más que la fuerza de los pernos de acero los que los sostienen unidos Los materiales pliables en las articulaciones, tales como las juntas, también tienden a reducir la cantidad de torsión que normalmente se será aplicada. Demasiada presión dañará o distorsionará el material.

Cómo los adaptadores afectan la torsión

Para comprender por qué ciertos tipos de adaptadores y extensiones cambian la cantidad de torsión producida en la cabeza del perno, se debe recordar que la cantidad de torsión producida en el perno es el resultado de la cantidad de fuerza aplicada y la longitud de la llave de torsión, más la longitud de la extensión o adaptador. ¿Se acuerda de la ley de torsión? Fuerza x distancia = torsión. Sin embargo, cuando se usan accesorios especiales para agregar longitud a la llave de torsión, el ajuste ya no marca una lectura de torsión verdadera y se deben hacen correcciones para compensar por la longitud añadida. Se pueden usar adaptadores o extensiones con una llave de torsión por muchas rezones:

1. Para adaptar la llave de torsión a accesorios o aplicaciones especiales; o
2. para incrementar o multiplicar la torsión más allá de la capacidad de la llave; o
3. para torsionar sujetadores en lugares difíciles de alcanzar.

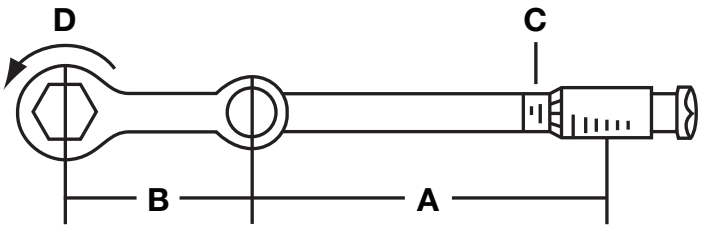
Cómo computar la torsión

Si un adaptador esté sujetado al encaje cuadrado de una llave de torsión, la llave no marcará la torsión real indicada por el ajuste en la manija. Una fórmula sencilla, sin embargo, le permitirá averiguar cuál deberá ser el ajuste para brindar una cantidad pre-determinada de torsión en el punto extremo de cualquier adaptador o sujetador.

He aquí la formula:

$$C = D \times \frac{A}{(A + B)}$$

NOTA: La fórmula anterior se aplica sólo a las llaves de torsión.



La carga debe ser aplicada al centro del agarre moleteado al momento de usar la extensión.

Las letras en la fórmula cuentan con el significado siguiente:

A = longitud de la llave de torsión

B = longitud del adaptador

C = ajuste de la llave de torsión

D = torsión deseada en el punto de la extensión

He aquí un problema típico. Usted tiene un adaptador que añada 6 pulgadas a la llave de torsión. Usted está ocupando una llave de torsión. ¿Cuál deberá ser el ajuste para obtener 90 libras de torsión en el punto del adaptador?

A = 14" *VER NOTA

B = 6"

D = 90 libras-pie

C = desconocido

$$C = D \times \frac{A}{(A + B)}, \qquad C = 90 \times \frac{14}{(14 + 6)}$$

C = 90 x .7 = 63 libras-pie

Su respuesta es que un ajuste de 63 libras-pie en la llave de torsión producirá 90 libras-pie de torsión en el perno.

Al usar los números anteriores en la formula para la dimensión "A", se producirá una precisión de ± 2% de la torsión deseada en el punto del adaptador.

***NOTA:** Para los fines de ilustración solamente. Las medidas reales se varían con cada modelo de llave de torsión y de la longitud de la extensión.

Instrucciones de operación...

Es importante comprender lo siguiente al momento de usar los adaptadores o extensiones sobre las llaves de torsión.

1. La formula provista se aplica a las llaves de torsión solamente.
2. La carga debe estar aplicada al centro del agarre de mano.
3. La longitud del adaptador debe medirse a partir del centro de la apertura del adaptador hasta el centro de la apertura del encaje cuadrado. Mida sólo la distancia la que sea paralela a la llave de torsión.
4. Si la lectura de su llave de torsión viene en libras-pie, entonces mídela en pulgadas. Si la llave esté calibrada en libras-pie, entonces mide la torsión en pies. O si es más conveniente, cámbialo todo a pulgadas.

Fórmulas de conversión

Es a menudo necesario o útil cambiar la lectura de torsión de libras-pie a libras por pulgada o libras por pulgada a libras-pie. Para convertir de una especificación a otra, se debe acordar que hay doce pulgadas en un pie y que una libra-pie de torsión es igual a 12 libras por pulgada. De lo anterior, las fórmulas a continuación pueden usarse:

Libras-pie x 12 = libras por pulgada.

Libras-pulgada ÷ 12 = libras-pie.

Cm. – Kgs. ÷ 13.8 = libras-pie

Cm. – Kgs. ÷ 1.15 = libras por pulgada.

M/kgs. ÷ libras-pie x .1383

Libras-pie. = M/ kgs. x 7.2329

Cm. – kgs. = libras por pulgada x 1.15

Cm. – kgs. = libras-pie x 13.8

Verificar la precisión de una llave de torsión

Es imposible verificar la precisión de la llave de torsión al usar una otra llave.

Por ejemplo: una llave se usa para apretar un perno de hasta 90 libras-pie. Otra llave de torsión se usa para aflojar el perno como una prueba de precisión para cada llave. Esta es una prueba o comparación que se lleva a cabo frecuentemente e invariablemente resulta en la conclusión que una de las llaves de torsión no esté calibrada correctamente.

Lo que generalmente no es sabido o comprendido sobre la torsión es que la torsión desatada es considerablemente menor a la de la torsión aplicada. Esto quiere decir que la torsión requerida para apretar de hasta 90 libras-pie sería considerablemente menor a la de las 90 libras-pie de torsión aplicada. En virtud de lo anterior, es fácil ver por qué una de las llaves de torsión podrían ser consideradas como imprecisas. Una llave de torsión debe ser comprobada en una máquina de comprobación de llaves de torsión para determinar su precisión verdadera.

Responsabilidad del propietario/usuario...

Siempre siga las especificaciones del fabricante cuando sea posible. Busque las notas a pie de página que pueden indicar bajo cuáles condiciones fueron establecidos los valores de torsión.

Cualquier montaje unido junto por una variedad de sujetadores debe apretarse poco a poco, yendo a cada sujetador por turno hasta que se haya logrado la torsión especificada. Una buena práctica a seguir es apretar la torsión en tres pasos. Primero, aplique 3/4 de la torsión especificada en cada sujetador. Luego reajuste la llave y apliqué la misma cantidad especificada de torsión. El tercer paso es torsionar de nuevo todos los pernos para asegurar que no se haya pasado ninguno.

Nunca use una llave de torsión en una tuerca que ya se apretó con una llave o casquillo estándar. Para lograr una torsión precisa, la vuelta final de la tuerca debe hacerse con una llave de torsión.

Garantía Limitada...

SUNEX INTERNATIONAL, INC., LE GARANTIZA A SUS CLIENTES QUE LAS HERRAMIENTAS Y PRODUCTOS CON LA MARCA DE LA EMPRESA SUNEX TOOLS NO CONTIENEN DEFECTOS EN SU MANO DE OBRA NI MATERIAS PRIMAS.

Sunex International, Inc., reparará o sustituirá sus productos con la marca Sunex Tools® que reflejen fallas en el funcionamiento satisfactorio debido a que la mano de obra o las materias primas estén defectuosas, tomando como base las cláusulas y condiciones de los planes de garantía descritos a continuación y asignados a ese producto específico. Este producto lleva una garantía de 90-DÍAS. Durante este periodo de garantía, Sunex Tools® reemplazará, a nuestra opción, cualquier unidad la cual resulte ser defectuosa en cuanto a material o mano de obra.

Otra importante información de la garantía...

Esta garantía no cubre ningún daño al equipo o herramientas, si este surge como resultado de su alteración, abuso, o mal uso o daños ni tampoco cubre las reparaciones o reposiciones hechas por cualquier persona ajena a los centros de servicio de garantía autorizados y que no sean de Sunex Tools®. La obligación antes mancionada queda bajo la responsabilidad exclusiva de Sunex Tools® según se menciona o de cualquier garantía implícita y bajo ninguna circunstancia quedará bajo su responsabilidad cualquier garantía implícita ya bajo ninguna circunstancia quedará bajo su responsabilidad cualquier daño incidental o consecuencial.

Nota: Algunos estados no permiten la exclusión o limitación de los daños incidentales o consecuenciales, por lo tanto la limitación o exclusión arriba mencionada quizá no pudiera serle pertinente a usted. Devuelva el equipo o partes a Sunex Tools®, con el flete prepagado. Asegúres haber incluido su nimbre y dirección, la evidencia de la fecha de adquisición y la descripción del defecto que se sospeche tener.

Si tiene alguna duda relacionada con elservicio de garantía, por favor escríbale a Sunex Tools®. Esta garantía le brinda a usted derechos legales específicos y usted puede contar con otros derechos también, los cuales varían de estado a estado.

DIRECCIÓN A EMBARCARSE: Sunex Tools • 315 Hawkins Rd. • Travelers Rest, SC 29690

DIRECCIÓN DE CORREOS: Sunex Tools • P.O. Box 1233 • Travelers Rest, SC 29690

SUNEX®
TOOLS

9701A
PRISE DE 1/2 PO
10 À 150 LB-PI
CLÉ DYNAMOMÉTRIQUE

9702A
PRISE DE 3/8 PO
5 À 80 LB-PI
CLÉ DYNAMOMÉTRIQUE

9703B
PRISE DE 1/2 PO
30 À 250 LB-PI
CLÉ DYNAMOMÉTRIQUE ROBUSTE

SPÉCIFICATIONS

9701A	9702A	9703B
Plage de couple .....10 à 150 lb-pi	Plage de couple .....5 à 80 lb-pi	Plage de couple .....30 à 250 lb-pi
Longueur..... 18-1/4 po	Longueur..... 14-3/8 po	Longueur..... 24-1/2 po
Poids ..... 3.6 lbs.	Poids ..... 2.3 lbs.	Poids ..... 6.3 lbs.

Vous avez choisi une des meilleures clés dynamométriques qui soient, créée par une entreprise possédant plus d'un demi-siècle de savoir-faire dans la fabrication d'outils. Votre nouvelle clé dynamométrique est un outil de précision conçu pour mesurer avec exactitude le couple de serrage. Son utilisation doit être limitée à cette fin. **Elle ne devrait jamais être utilisée pour desserrer des boulons figés.**

Directives d'utilisation...

1. Tenir la clé dans la main gauche, avec la graduation visible, et desserrer le manche moleté en tournant le contre-écrou en sens antihoraire. Voir la fig. 1.

FIG. 1

CONTRE-ÉCROU

FIG. 2

REMARQUE : L'application d'un couple de serrage sur un boulon avec filet à gauche peut se faire à l'aide d'une clé dynamométrique avec tête à cliquet dont la tête est retirée puis remise en place avec la prise sur le dessus.

2. Régler le couple de serrage en tournant le manche moleté jusqu'au trait de l'échelle correspondant au couple désiré. Exemple : Vous désirez appliquer un couple de 84 lb-pi sur un boulon. Il faut d'abord tourner le manche moleté jusqu'à ce que le trait de son bord biseauté soit aligné avec le trait vertical de la clé et avec le trait de 80 lb-pi de la graduation. Tourner ensuite le manche moleté en sens horaire jusqu'à ce que le trait de l'échelle de 4 lb-pi du manche soit aligné avec le trait vertical de la clé. Serrer solidement le manche en tournant le contre-écrou en sens horaire. La clé dynamométrique est maintenant réglée à un couple de 84 lb-pi et prête à l'emploi. Voir la fig. 2.
3. Munir la prise carrée d'une douille ou d'un accessoire adéquat, puis fixer la clé à la pièce devant être serrée. Tirer lentement et de façon continue le manche de la clé. Quand le couple de serrage atteint la valeur réglée, le relâchement de la clé dynamométrique se produit automatiquement. Le relâchement est net et indéniable, il se ressent et s'entend. Lorsqu'il n'y a plus de pression appliquée sur le manche, la clé dynamométrique se réinitialise automatiquement pour une nouvelle utilisation.

MISE EN GARDE : Ne pas continuer à tirer sur la clé une fois que le couple de serrage est atteint et que le relâchement s'est produit. Il faut relâcher le manche et laisser la clé dynamométrique se réinitialiser. L'application d'une pression sur le manche après le relâchement de la clé peut augmenter le couple de serrage au-delà du couple recommandé et causer des dommages à la pièce.

Cette clé dynamométrique a été calibrée et testée en usine et elle satisfait ou surpasse les normes fédérales américaines GGG-W-00686C.

.

Renseignements généraux...

Qu'est-ce qu'une clé dynamométrique?

Une clé dynamométrique fait partie des instruments de mesure de précision, comme le micromètre et le pied à coulisse. Elle sert à mesurer ou à limiter le couple de serrage appliqué sur une pièce.

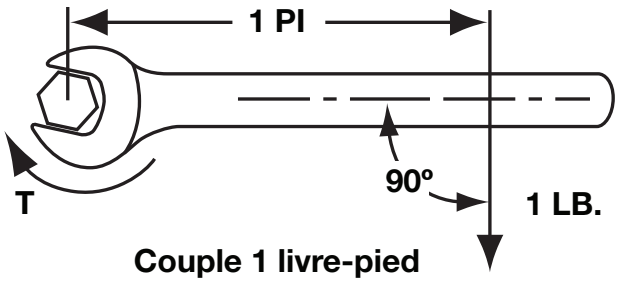
Qu'est-ce que le couple de serrage?

Le couple est l'effort de rotation ou la résistance à cet effort. Lorsqu'il est question de boulons, le couple réfère à la résistance au serrage qu'oppose l'écrou ou le boulon.

Comment se mesure le couple?

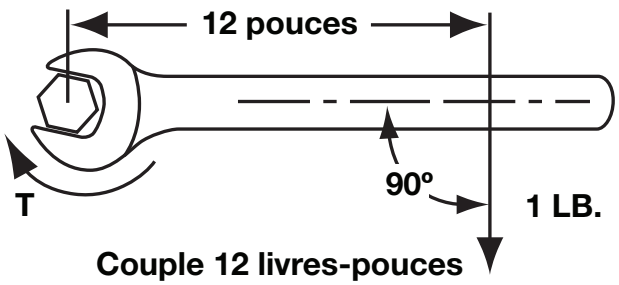
Le principe fondamental du levier sert à définir le couple, soit : la force multipliée par la distance égale le couple ou la force de rotation autour d'un point.

Le couple est le plus couramment mesuré en livres-pieds ou livres-pouces. Par exemple, si une force de 1 livre est appliquée à une distance de 1 pied du centre d'un boulon, le couple résultant sera de 1 livre-pied.



Couple 1 livre-pied

Si la distance est mesurée en pouce, on parlera alors plutôt d'un couple de 12 livres-pouces.



Couple 12 livres-pouces

Quel est l'effet du couple sur un boulon?

L'application du couple recommandé sur un écrou ou un boulon induit la force de tension adéquate et l'allongement nécessaire dans le boulon pour que les pièces demeurent assemblées. De plus, l'application du couple recommandé élimine le risque de déformation de la pièce ou des pièces adjacentes.

Qu'est-ce que la traction?

La traction réfère à la force appliquée lorsqu'on tire en ligne droite et se mesure en livres. La clé dynamométrique est quelquefois appelée clé de traction. Cette appellation est fautive. Les clés conçues pour mesurer ou limiter le couple de serrage appliqué sur un écrou ou un boulon sont des instruments de mesure du couple.

Importance de la précision en matière de couple

Si un écrou ou un boulon n'est pas serré suffisamment, il finira par se desserrer et tomber. À l'inverse, si le couple de serrage est trop grand, l'écrou ou le boulon se rompra fort probablement. Dans les deux cas, un bris survient à cause d'un couple de serrage inadéquat appliqué à la pièce de fixation.

Le métal est un matériau élastique

Every type and grade of metal has a definite limit to which it can be safely stretched or stressed. This is defined as the elastic limit of the material.

Tous les métaux, quels que soient leur type et leur grade, ont une limite connue au-delà de laquelle il devient dangereux de les étirer ou de leur faire subir des contraintes. C'est ce qu'on appelle la limite d'élasticité du matériau.

Les ingénieurs concepteurs doivent considérer plusieurs éléments pour faire le choix d'une pièce de fixation. Comme les moteurs, les transmissions et les machines deviennent de plus en plus complexes, ils sont conçus de telle sorte que leur efficacité optimale dépend de l'application adéquate des couples de serrage aux pièces de fixation qui retiennent les composants ensemble. Une fois toutes les pièces de fixation et leur matériau choisis, les ingénieurs déterminent les couples de serrage nécessaires. Le couple de serrage provoque un allongement du boulon et induit une contrainte correspondant à environ 60 à 70 % de sa limite d'élasticité.

Dans le cas des pièces faites d'aluminium ou d'autres métaux souples, c'est souvent leur limite d'élasticité, et non celle des boulons d'acier qui servent à l'assemblage, qui dicte le couple de serrage. La souplesse des matériaux utilisés pour certains joints d'étanchéité a souvent pour effet de réduire le couple de serrage qui serait normalement appliqué. Trop de pression pourrait endommager ou déformer le matériau du joint.

Effet des adaptateurs sur le couple

Afin de comprendre pourquoi certains types d'adaptateurs et de rallonges modifient le couple, rappelons que le couple appliqué sur un boulon est fonction de la quantité de force appliquée et de la longueur de la clé dynamométrique, à laquelle s'ajoute la longueur de la rallonge ou de l'adaptateur. Vous souvenez-vous de la formule du couple? Force x distance = couple. Cependant, lorsque des accessoires spéciaux sont utilisés pour donner plus de portée à la clé dynamométrique, le réglage n'est plus valide et des ajustements doivent être apportés pour tenir compte de la longueur supplémentaire. Plusieurs raisons peuvent justifier l'utilisation d'adaptateurs ou de rallonges avec une clé dynamométrique :

1. Pour adapter la clé dynamométrique à des raccords ou des applications spéciales;
2. Pour augmenter ou multiplier le couple au-delà de la capacité de la clé;
3. Pour appliquer un couple à des pièces de fixation situées dans des endroits difficiles d'accès.

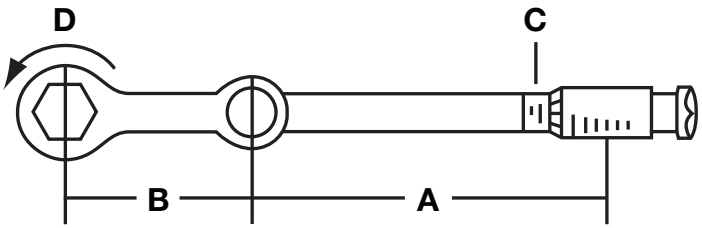
Calcul du couple de serrage

Si un adaptateur est fixé à la prise carrée d'une clé dynamométrique, cette clé ne fournira pas le couple indiqué par le réglage de son manche. Grâce à une formule simple, il est cependant possible de calculer, pour tout adaptateur, le réglage à faire pour que la clé dynamométrique fournisse un couple donné à la pièce de fixation.

Voici la formule :

$$C = D \times \frac{A}{(A + B)}$$

REMARQUE : La formule suivante est valide pour les clés dynamométriques seulement.



Lors de l'utilisation d'une rallonge, la force doit être appliquée au centre du manche moleté.

Les lettres dans la formule signifient :

A = longueur de la clé dynamométrique

B = longueur de l'adaptateur

C = réglage de la clé dynamométrique

D = couple désiré à l'extrémité de la rallonge

Voici un exemple typique. Vous possédez un adaptateur qui ajoute 6 po à une clé dynamométrique. Quel devrait être le réglage pour obtenir 90 lb-pi de couple à l'extrémité de l'adaptateur?

A = 14 po *VOIR LA REMARQUE

B = 6 po

D = 90 lb-pi

C = inconnu

$$C = D \times \frac{A}{(A + B)}, \qquad C = 90 \times \frac{14}{(14 + 6)}$$

C = 90 x 0,7 = 63 lb-pi

La réponse est qu'un réglage de 63 lb-pi sur la clé dynamométrique procurera 90 lb-pi de couple au boulon.

En utilisant les chiffres ci-dessus dans la formule pour la valeur de « A » donnée, on obtient le couple désiré à l'extrémité de l'adaptateur avec une exactitude de ± 2 %.

***REMARQUE :** Aux fins de l'exemple seulement. Les mesures réelles varieront selon la longueur du modèle de clé dynamométrique et de rallonge.

Directives d'utilisation...

Il est important de comprendre les directives suivantes avant l'utilisation d'adaptateurs ou de rallonges sur une clé dynamométrique.

1. La formule est valide pour les clés dynamométriques seulement.
2. La force doit être appliquée au centre du manche.
3. La longueur de l'adaptateur doit être mesurée à partir du centre de l'ouverture de l'adaptateur jusqu'au centre de la prise carrée. Mesurer la distance parallèlement à la clé dynamométrique.
4. Si votre clé dynamométrique est calibrée en livres-pouces, prenez des mesures en pouces. Si elle est calibrée en livres-pieds, prenez des mesures en pieds. Pour plus de commodité, faites tous les calculs et toutes les mesures en pouces.

Formules de conversion

Il est souvent nécessaire ou plus utile de convertir les lectures de couple de livres-pieds à livres-pouces ou celles de livres-pouces à livres-pieds. Pour faire les conversions, il faut garder à l'esprit qu'il y a douze pouces dans un pied et qu'un couple de 1 livre-pied équivaut à un couple de 12 livres-pouces. Ainsi, les formules de conversion sont :

lb-pi x 12 = lb-po

lb-po ÷ 12 = lb-pi

cm–kg ÷ 13,8 = lb-pi

cm–kg ÷ 1,15 = lb-po

m-kg = lb-pi x 0,1383

lb-pi = m-kg x 7,2329

cm–kg = lb-po x 1,15

cm–kg = lb-pi x 13,8

Vérification de l'exactitude d'une clé dynamométrique

Il n'est pas possible de vérifier l'exactitude d'une clé dynamométrique en utilisant une seconde clé dynamométrique.

Prenons l'exemple d'une clé utilisée pour appliquer un couple de serrage de 90 lb-pi sur un boulon. Une seconde clé dynamométrique, utilisée pour desserrer le boulon, sert à vérifier l'exactitude des clés. Ce test comparatif est fréquemment pratiqué et, à tous coups, il porte à conclure qu'une des deux clés n'est pas correctement calibrée.

Il faut savoir que le couple qui permet de desserrer une pièce est nettement moindre que le couple de serrage, fait qui est généralement inconnu ou incompris. Cela signifie que le couple nécessaire pour desserrer un boulon préalablement serré avec un couple de 90 lb-pi sera beaucoup plus faible que le 90 lb-pi appliqué au serrage. Conséquemment, il est facile de comprendre pourquoi une des clés dynamométriques peut être considérée inexacte. Une clé dynamométrique doit être vérifiée à l'aide d'un appareil de vérification de clés dynamométriques pour déterminer son exactitude réelle.

Responsabilité de l'utilisateur/ propriétaire...

Il est recommandé de suivre les directives du fabricant dans la mesure du possible et de lire les notes de bas de page qui indiquent parfois les conditions dans lesquelles les valeurs de couple ont été établies.

Dans le cas où un assemblage comporte plusieurs pièces de fixation, le serrage devrait se faire graduellement, en serrant un peu plus chaque pièce à tour de rôle jusqu'à ce que le couple de serrage soit atteint. Le serrage en trois étapes est recommandé. Premièrement, appliquer 3/4 du couple recommandé sur toutes les pièces. Deuxièmement, régler la clé dynamométrique au couple recommandé et serrer. La troisième étape consiste à appliquer de nouveau le couple à tous les boulons pour s'assurer qu'aucun boulon n'a été oublié.

Ne jamais utiliser une clé dynamométrique sur un écrou serré préalablement avec une clé régulière ou une douille. Pour s'assurer de l'exactitude du couple, le serrage final de l'écrou doit se faire à l'aide d'une clé dynamométrique.

Garantie limitée...

SUNEX INTERNATIONAL, INC. GARANTIT À SES CLIENTS QUE LES OUTILS DE MARQUE SUNEX TOOLS® SONT EXEMPTS DE DÉFAUTS DE MAIN D'ŒUVRE ET DE MATÉRIAU

Sunex International, Inc. réparera ou remplacera ses outils de marque Sunex Tools® qui ne donnent pas un service satisfaisant à cause d'un défaut de main d'œuvre ou de matériau, selon les termes et conditions décrits ci-dessous dans les plans de garantie correspondant à ce produit spécifique. Ce produit porte une garantie de 90 jours. Pendant la période de la garantie, Sunex Tools® remplacera selon son option, toute unité qui s'avère défectueuse en matériel ou en main d'œuvre.

Autres informations importantes sur la garantie...

Cette garantie ne couvre pas les dommages à de l'équipement ou à des outils modifiés, sujets à des abus ou à une utilisation incorrecte, ou encore endommagés; elle ne couvre pas les réparations ou le remplacement effectué par quiconque autre que Sunex Tools® ou ses centres de services de garantie autorisés. L'obligation qui précède constitue la seule responsabilité de Sunex Tools® en vertu de cette garantie ou de toute garantie implicite; et en aucun cas Sunex Tools® ne pourra être responsable pour des dommages indirects ou consécutifs.

Remarque : Certaines juridictions ne permettent pas l'exclusion ou la limitation des dommages indirects ou consécutifs; la limitation ou l'exclusion ci-dessus pourrait donc ne pas s'appliquer à votre cas. Veuillez retourner l'équipement ou les pièces à Sunex Tools®, port payé. S'assurer d'inclure votre nom, votre adresse, une preuve de la date d'achat et la description de la défaillance présumée.

Veuillez adresser par écrit toutes vos questions sur le service de garantie à Sunex Tools®. Cette garantie vous donne des droits légaux spécifiques et vous pouvez également avoir d'autres droits, lesquels varient d'état en état.

ADRESSE D'EXPÉDITION: Sunex Tools • 315 Hawkins Rd. • Travelers Rest, SC 29690

ADRESSE POSTALE: Sunex Tools • P.O. Box 1233 • Travelers Rest, SC 29690